

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2004 年 3 月 18 日 (18.03.2004)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2004/023022 A1

- (51) 国際特許分類⁷: F16L 27/12, F25B 41/00
(21) 国際出願番号: PCT/JP2003/011184
(22) 国際出願日: 2003 年 9 月 2 日 (02.09.2003)
(25) 国際出願の言語: 日本語
(26) 国際公開の言語: 日本語
(30) 優先権データ:
特願2002-257895 2002 年 9 月 3 日 (03.09.2002) JP
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社
ニチリン (NICHIRIN CO., LTD.) [JP/JP]; 〒650-0033
兵庫県 神戸市 中央区江戸町 9 8 番地 1 Hyogo (JP).
(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてののみ): 中野 好夫

(NAKANO, Yoshio) [JP/JP]; 〒671-0224 兵庫県 姫路市 別所町佐土 1 1 1 8 番地 株式会社ニチリン 姫路工場内 Hyogo (JP). 浜田 勝幸 (HAMADA, Katsuyuki) [JP/JP]; 〒671-0224 兵庫県 姫路市 別所町佐土 1 1 1 8 番地 株式会社ニチリン 姫路工場内 Hyogo (JP).

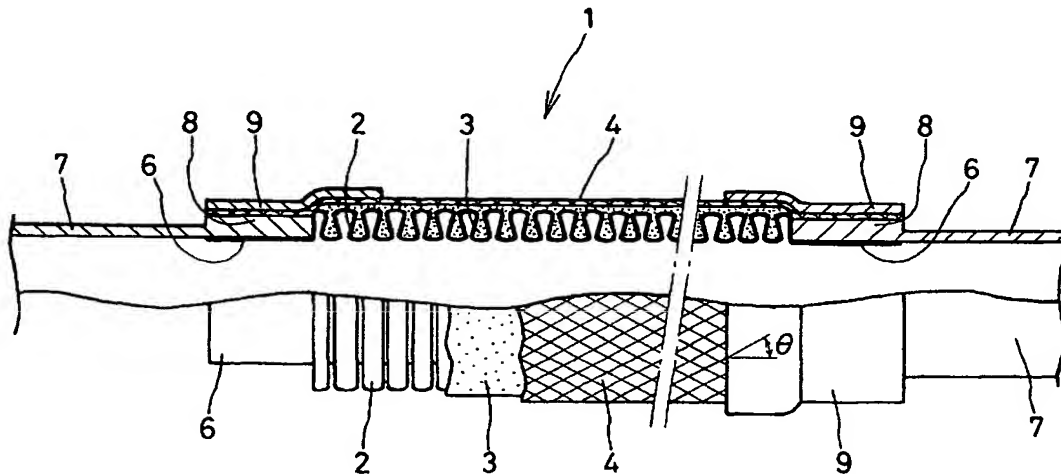
(74) 代理人: 梶 良之 (KAJI, Yoshiyuki); 〒532-0011 大阪府 大阪市 淀川区西中島 5-1 4-2 2 Osaka (JP).

(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

(54) Title: VIBRATION ABSORBING PIPE

(54) 発明の名称: 振動吸収管



(57) **Abstract:** A vibration absorbing pipe of high durability and long life excelling in vibration absorptivity which can be fitted to the middle of high-pressure fluid piping, such as CO₂ refrigerant circuit, even in form curved with a certain degree of R. In particular, vibration absorbing pipe (1) comprising bellows (2) of a thin metal formed into concertinas and, covering the bellows (2), fiber reinforcement layer (4), wherein the peripheral surface of bellows (2) is coated (filled) with rubber (3) as a cushion to a height corresponding to 0.5 to 2.0 times the height (H) of bellows crest measured from the bottom of cone-shaped hollow of the bellows (2) and wherein the braiding angle of the fiber reinforcement layer (4) is set for 30 to 50°, preferably 35 to 45°. The fiber reinforcement layer (4) may be impregnated with a resin or rubber and solidified.

(57) 要約: CO₂冷媒回路等の高圧流体の配管の途中に、ある程度Rを付けて曲げた状態でも取り付け得る、振動吸収性に優れ、かつ高耐久性で長寿命の振動吸収管を提供する。薄肉金属を蛇腹状に形成したベローズ2と、このベローズ2を被覆する繊維補強層4とを備えた振動吸収管1であって、ベローズ2の外周面に、ベローズ2の谷底からベローズ山高さHの0.5~2.0倍の高さまで緩衝材としてゴム3を被覆(充填)するとともに、繊維補強層4の編組角度を30~50°、好ましくは35~45°とする。さらに、繊維補強層4に樹脂またはゴムを含浸・固化させてもよい。



(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 *PCT* ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

振動吸収管

技術分野

- 5 本発明は、コンプレッサが振動を発生させるエアコン、除湿機、冷蔵庫等の冷媒回路やその他の振動が発生する配管回路中に組み込んで使用される振動吸収管に関し、特に自動車用エアコンで用いられるCO₂冷媒回路に適した振動吸収管に関する。

10 背景技術

- エアコン、除湿機、冷蔵庫等の冷媒回路の配管には主としてアルニウム製または銅製の直管が使用されているが、コンプレッサ等で発生する振動が配管を共振させ、これによって騒音を引き起こすおそれがある。そこで、この配管の共振を抑制するために、一般に、中央にベローズを
- 15 形成することにより可撓性を持たせたタイプの振動吸収管が配管の途中に組み込まれた状態で使用されている。

- この振動吸収管はベローズを備えており、コンプレッサから送出される冷媒による繰り返し圧力やコンプレッサの振動を受けて、ベローズが適度に伸縮することにより、振動を吸収し、共振を防止するという機構
- 20 を有している。ベローズの肉厚があまり厚いとベローズの柔軟性がなくなり伸縮が困難になるため十分に振動を吸収できないばかりでなく、ベローズの特定部位に応力集中が生じやすく、短時間で疲労破壊に至りやすい。そのため、ベローズは柔軟性を保持すべく薄肉に形成されるが、一方薄肉にしすぎると耐圧強度が低下する問題がある。
- 25 そこで従来は、ベローズを適度に薄肉にして柔軟性を保持しつつ、ベローズの外周に非伸長性の編組構造チューブやゴム製カバ

一を補強部材として取り付けることによって耐圧強度を確保しようとする提案が数多くなされている（例えば、特開平 10-318479 号公報、特開平 6-281294 号公報、特開平 7-159002 号公報、特開 2001-182872 号公報参照）

5。

ところで、エアコン、除湿機、冷蔵庫等の冷媒として、フロンのようなオゾン層の破壊等地球環境に大きな影響を与える物質に代えて、自然系冷媒である CO_2 冷媒を使用することが推奨されつつある。

10 ところが、 CO_2 冷媒を使用する場合、冷媒回路の配管内圧力が従来の冷媒を使用する場合に比べ 10 倍以上にも達する。

そのため、上記従来技術のように単に非伸長性の編組構造チューブやゴム製カバーなどの補強部材を取り付けるのみでは、効果的に振動を吸収して共振を防止しつつ、このような高圧に耐える

15 振動吸収管を得ることは困難であった。

また、編組体と、内管の結合部及びベローズの間にエラストマーなどを挟み込み、予めベローズを緊張させた状態でソケットをかしめて固定することにより、エラストマーをベローズの窪みの一部に充填した形態の振動吸収管も提案されている（特表 200

20 2-54460 号公報参照）。

しかし、この振動吸収管はソケットの存在するベローズの端の部分に相当する極く僅かな領域にしかエラストマーが充填されてないし、しかもその充填領域においてもエラストマーがかしめたときに中央側に移動して逃げるため、充填が不十分となり、やはり高圧下での耐久性を確保することが困難であった。

そこで、このような高圧に耐える CO_2 冷媒回路用の振動吸収

管として、ベローズを金属製メッシュで被覆して補強するとともに、ベローズと金属製メッシュとの間に非圧縮性のプラスチックを充填して金属製メッシュによるベローズの磨耗を防止する構造のものが開示されている(特開 2 0 0 0 - 3 3 7 5 7 2 号公報 5 参照)。

ところが、上記の金属製メッシュでベローズを被覆して補強したものでは、高圧耐久性は満足できても本来の目的である振動吸収性が十分に確保できない可能性が高い。また、振動吸収管を自動車用エアコンの冷媒回路に用いる場合、近年特に自動車のエンジンルーム内における配管のレイアウトの制約が厳しくなり、アルミニウム配管のみならず振動吸収管もある程度 R (曲率) を付けて曲げた状態で使用することが要請されているが、金属製メッシュでベローズを被覆したものは剛性が高すぎて可撓性に劣るため曲げて使用することは實際上不可能である。

15 そこで本発明の課題は、CO₂冷媒回路等の高圧流体の配管の途中に、ある程度 R を付けて曲げた状態でも取り付け得る、振動吸収性に優れ、かつ高耐久性で長寿命の振動吸収管を提供することにある。

20 発明の開示

本発明は、薄肉金属を蛇腹状に形成したベローズと、このベローズを被覆する繊維補強層とを備えた振動吸収管であって、前記ベローズの外周面に、当該ベローズの谷底から当該ベローズの山高さの 0.5 ~ 2.0 倍の高さまで緩衝材が被覆されているとともに、前記繊維補強層の編組角度が 30 ~ 50° であることを特徴とする振動吸収管である。

本発明では、ベローズの外周面のうち少なくとも当該外周面の谷底から所定の高さまで緩衝材を被覆（充填）したことにより、より幅広い周波数領域の振動やより大きなエネルギーの振動をも吸収することが可能となりベローズの振動吸収性がいっそう向上する。ただし、十分な振動吸収性の向上効果を得るためには、緩衝材は谷底からベローズ山高さの0.5倍以上の高さまで被覆（充填）する必要がある。なお、本発明では、金属製の補強層（メッシュ）に代わり繊維製の補強層を用いているため補強層によるベローズの磨耗の問題が少なく、前述した従来技術のように、必ずしも緩衝材を谷部全体に充填したうえさらにベローズ山高さを大きく超えて被覆することまでは要しない。むしろ緩衝材を過剰な厚みで被覆することは、後述の実施例で示すように加圧耐久性を低下させるため却って好ましくない。このため、緩衝材の被覆高さは谷底からベローズ山高さの2.0倍以下とする必要がある。

また、ベローズに内圧がかかった場合、その構造上、振動吸収管として用いられている従来のゴムホースに比べ、径方向の収縮量に対する長手方向の膨張量の割合は大きくなる。そこで、本発明の繊維補強層の編組角度は、 $30^{\circ} \sim 50^{\circ}$ としているため、ベローズの長手方向への膨張に対する抵抗力が高まり、耐久性が向上する。編組角度は 50° 以下とすることにより十分な耐久性の向上効果が得られるが、 30° 未満になるとベローズの径方向への膨張を抑えられなくなることで、および従来の編組機では編み上げが困難になるため編組機的设计変更が必要となりコストアップとなること等の問題が生じる。したがって、編組角度は $30^{\circ} \sim 50^{\circ}$ とする。なお、好ましい範囲は $35^{\circ} \sim 45^{\circ}$ である。

さらに、本発明では繊維補強層に樹脂またはゴムを含浸させて
固化させることにより、振動吸収管をある程度R（曲率）を付け
て曲げた状態で使用しても緩衝材がベローズの谷部から押し出
されて繊維補強層を構成する繊維間の隙間に侵入することがな
5 く、繊維補強層の乱れが生じず、長時間高耐久性が維持できる。

繊維補強層に含浸させ固化させる樹脂またはゴムとしては、含
浸時には粘性が低く繊維間にしみ込みやすく、固化後には比較的
硬く伸縮しにくいものが好ましい。例えば、樹脂としては、ユリ
ア系樹脂、メラミン系樹脂、フェノール系樹脂、エポキシ系樹脂
10 、酢酸ビニル系樹脂、シアノアクリレート系樹脂、ポリウレタン
系樹脂、マレイン酸系樹脂、イソシアネート系樹脂、アクリル系
樹脂、またはこれらの混合物を用いることができる。また、ゴム
としては、塩化ゴム、ACM系ゴム、H-NBR系ゴム、ECO
系ゴム、IIR系ゴム、CSM系ゴム、CM系ゴム、またはこれ
15 らの混合物を用いることができる。

なお、繊維補強層に樹脂またはゴムを含浸させて固化させる代わりに
、例えばこの繊維補強層の外周面上にさらにもう1層または2層以上の
繊維補強層を設けて最内層の繊維補強層の乱れが生じないような方策
を取っても良い。

20 これらの繊維補強層を構成する繊維としては、アクリル繊維、
ノボロイド繊維、炭素繊維、ポリエステル繊維、ビニロン繊維、
絹、ナイロン繊維、ポリアミド繊維、PBO繊維、アラミド繊維
などを用いることができる。特に、CO₂冷媒回路内温度は最高
約180℃に到達するため、比較的耐熱性に優れたアラミド繊維
25 を用いることが推奨される。

ベローズは、その軸方向断面形状を複数のΩ字形状またはU字

形状が連続した形状とすることが柔軟構造となり、高い振動吸収性が得られるため好ましい。なお、 Ω 字形状のもののほうが、U字形状のものに比べ、より柔軟構造であるため特に好ましい。

緩衝材としては、例えば、ポリイソブチレン、ACM系ゴム、
5 H-NBR系ゴム、ECO系ゴム、IIR系ゴム、CSM系ゴム、CM系ゴム、またはこれらの混合物を用いることができる。

図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施の形態に係る振動吸収管を示す部分縦断面図
10 である。第2図は本発明の実施の形態に係る振動吸収管の一部分の詳細を示す縦断面図である。第3図は本発明の別の実施の形態に係る振動吸収管の一部分の詳細を示す縦断面図である。第4図は振動吸収性評価試験の概略を示す図である。

15 発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。

本発明の実施の形態に係る振動吸収管は、CO₂冷媒回路配管等の途中、すなわち当該配管を構成するアルミニウム製やステン
20 レス鋼製などのパイプの間に直列に配設されて用いられる。第1図、第2図に示すように、振動吸収管1は、蛇腹状に形成されたベローズ2と、このベローズ2の両端に一体的に形成された直管部6と、この直管部6に挿入され固定されたニップル7とから構成される。

25 ベローズ2には、複数の山がそれぞれ互いに独立してリング状に形成されている。複数の山は、一般的に、軸方向断面（縦断面

）の形状がU字状（図示せず）またはΩ字状（第1図、第2図参照）に形成される。U字状とすることにより高い伸縮耐久性が得られるが、Ω字状とすることでU字状よりさらに優れた伸縮耐久性が得られる。

- 5 ベローズ2の谷外径（すなわち素管外径）は、3～13mmの範囲とすることが好ましく、振動吸収管1を設置する配管中の流体流量、流体圧力、ベローズ2に使用する材料の機械的性質、材料の肉厚等を考慮してこの範囲で適宜設定すればよい。

- 10 ベローズ2の肉厚は、0.1～0.3mmとすることが好ましく、上記ベローズ2の谷外径や材料の機械的性質を考慮してこの範囲で適宜設定すればよい。

- 15 ベローズ2の山数は、少なすぎると振動吸収性が低下し、多すぎると振動吸収管1が長くなりすぎ冷媒回路への取付けが制約される他、ベローズ2の成形コストが高くなりすぎる等の不具合が生じるので、10～300山程度の範囲内で、ベローズ2に使用する材料の機械的性質、肉厚、谷外径、取り付け部位の使用圧力、圧力変動の大きさ等を総合的に考慮して適宜設定すればよい。

- 20 ベローズ2の材質は、オーステナイト系ステンレス鋼、例えばSUS304系、SUS310系、SUS316系などから選択することが好ましいが、特にSUS316Lステンレス鋼を用いることが推奨される。引張り強度、靱性等の機械的性質に優れ、耐腐食性にも優れているからである。

- 25 本発明に係る振動吸収管1のベローズ2は、例えば公知の単山液圧成形法により成形できる。

ベローズ2成形後、ベローズ2の両端の外側にニップル7（端

部にベースリング 8 を一体に成形したもの) をロウ付けした後、ベローズ 2 の外周面に緩衝材 3 を被覆(充填)する。緩衝材 3 を被覆(充填)する具体的な方法としては、例えばベローズ 2 外径とほぼ同じないしやや大きい内径を有するパイプをその軸方向
5 に沿って半割れにしたものを用いることができる。すなわち、このパイプのそれぞれの半割れ部分の内面側にゴムなどの緩衝材 3 を適量載置したのち、この二つの半割れ部分でベローズ 2 の外周面を両側から挟み込み、所定時間保持して緩衝材 3 を固化させる。緩衝材 3 の固化後、半割れ部分を取り外すことによってベ
10 ーズ 2 の外周面に緩衝材 3 が被覆(充填)される。この方法では、緩衝材 3 はベローズ 2 の谷部全体に充填され、さらにベローズ山高さ H を超えて被覆することになる。緩衝材 3 のうちベローズ山高さ H を超えて被覆した部分は、その山高さ H を超える部分の厚さ t が厚すぎると、加圧耐久性が低下するため、この部分は
15 きるだけ薄くすることが望ましい。

ところで、本発明においてベローズ 2 の外周面に緩衝材 3 が被覆(充填)されるというのは、その山部を含めて全ての外周面が被覆されていることを意味するものではない。少なくともその窪みを成した谷部に谷底から一定の高さまで確実に充填されてい
20 れば良い。一方、ベローズ 2 の軸方向に並んで形成された実質的に全ての谷部が一定の高さにおいて緩衝材 3 が充填されていることが不可欠である。しかも、その充填高さは何れの谷部においても等しいことが望ましい。

以上のようにしてベローズ 2 の外表面に緩衝材 3 を被覆(充填)
25) したのち、第 1 図および第 2 図に示すように、ベローズ 2 の外周を繊維補強層 4、例えばアクリル繊維、ノボロイド繊維、炭素

繊維、ポリエステル繊維、ビニロン繊維、絹、ナイロン繊維、ポリアミド繊維、アラミド繊維などの素材を編組して管状としたもので覆う。編組角度 θ （ベローズの軸に対する繊維の傾斜角度で定義される）は従来のゴムホースの繊維補強層の編組角度 $54.8 \sim 56.8^\circ$ より小さい $30 \sim 50^\circ$ 、好ましくは $35 \sim 45^\circ$ とする。

繊維補強層4を編組したのち、さらに繊維補強層4に樹脂、例えばエポキシ樹脂を含浸させ所定時間保持して固化させてもよい。これにより、振動吸収管1をある程度Rを付けて曲げた状態で使用しても、繊維補強層4を構成する繊維が互いにずれることがないため、より長期間高耐久性が維持できる。

最後に、繊維補強層4の両端を、ニップル7の端部に一体に形成されたベースリング8上で補強リング（カシメ金具）9をかしめて固定することによって、本発明の振動吸収管1が得られる。

以下に具体的な実施例を挙げて、本発明の優れた効果をを立証する。

（実施例1）

外径 7.94 mm 、厚さ 0.18 mm の薄肉のステンレス鋼管を素管として用い、液圧成形法により長さ 374 mm 、外径： 11.2 mm （すなわち、ベローズの山高さ 1.63 mm ）のベローズ2を形成した。このベローズ2の両端の外側に長さ 50 mm 、厚さ 1.03 mm のステンレス鋼製ニップル7をロウ付けした。これに、前述のパイプを半割れにしたものを用いる方法により、緩衝材3としてアクリルゴムをベローズ2の外周面に被覆（充填）した。なお、半割れパイプの内径はベローズ2の外径より 0.2 mm だけ大きくし、ベローズ山高さHを超えて被覆する部分

のアクリルゴムの厚み t を 0.1 mm (ベローズ谷底からベローズ山高さ H の約 1.06 倍) とした。そして、ベローズ外周面にアラミド繊維を編組角度 40° で編み上げて繊維補強層 4 を形成した。なお、この繊維補強層 4 にはゴムを含浸させなかった (第 1 図、第 2 図参照)。

(実施例 2)

実施例 1 と同じ方法・条件でアクリルゴムをベローズ 2 の外周面に被覆 (充填) したのち、ベローズ山高さ H を超えて被覆する部分のアクリルゴムにベローズ 2 の軸方向に沿って切れ目を入れ、この部分をベローズ 2 の外周面から引き剥がし、隣り合う Ω 字形状の最狭部 5 より深部にのみ緩衝材 3 を残留させた。そして、このベローズ 2 の外周面にアラミド繊維を編組角度 40° で編み上げて繊維補強層 4 を形成した。なお、この繊維補強層 4 にもゴムを含浸させなかった (第 3 図参照)。

(実施例 3)

実施例 1 と同様、外径 7.94 mm 、厚さ 0.18 mm の薄肉のステンレス鋼管を素管として用い、液圧成形法により長さ 374 mm 、外径: 11.2 mm (すなわち、ベローズの山高さ 1.63 mm) のベローズ 2 を形成し、このベローズ 2 の両端の外側に長さ 50 mm 、厚さ 1.03 mm のステンレス鋼製ニップル 7 をロウ付けしたのち、前述のパイプを半割れにしたものを用いる方法により、緩衝材としてアクリルゴムをベローズ 2 の外周面に被覆 (充填) した。なお、本実施例では、半割れパイプの内径はベローズ 2 の外径より $0.2 \sim 4 \text{ mm}$ の範囲で大きくし、ベローズ山高さ H を超えて被覆する部分のアクリルゴムの厚み t を $0.1 \sim 2 \text{ mm}$ の範囲 (ベローズ谷底からベローズ山高さ H の約 $1.$

0.6～2.23倍の高さの範囲)で変化させた。そして、ベローズ外周面にアラミド繊維を編組角度45～35°の範囲で変化させて編み上げて繊維補強層4を形成した。さらに、この繊維補強層4に溶剤で溶かしたアクリルゴムを塗布して内部まで十分含浸させ、180℃で30分熱処理して硬化させた。(第1図、第2図参照)。

(従来例1)

従来品相当品として、実施例1と同じ方法・条件でベローズを形成し、このベローズの両端の外側にステンレス鋼製ニップルを
10 ロウ付けしたものに、緩衝材を被覆せずに直接、繊維補強層を編組角度54.7°で形成した。また、この繊維補強層にはゴムを
含浸させなかった。

(従来例2)

上記従来例1における繊維補強層の編組角度を40°とした
15 ものである。

次に、上記の実施例1～3、従来例1および2の振動吸収管それぞれ複数本を試料として用い、それぞれについて、振動吸収性評価試験、耐ホイップ性評価試験、および加圧耐久性評価試験を行った。

20 なお、各試験の条件は以下の通りであった。

(1) 振動吸収性評価試験 (第4図参照)

振動吸収管の設置状態: 直線状

内圧: 11 MPa (ゲージ圧) 一定

温度: 常温

25 加振方向: 上下

振幅: ±0.06 mm

周波数：40→450 Hz

周期：10 min

(2) 耐ホイップ性評価試験 (第5図参照)

振動吸収管の設置状態：90° R (R = 220 mm) に曲げ

5 た状態

内圧：11 MPa (ゲージ圧) 一定

温度：常温

振幅：±15 mm

回転数：450 rpm

10 (3) 加圧耐久性評価試験 (図示せず)

振動吸収管の設置状態：180° R (R = 90 mm) に曲げ

た状態

内圧：0←→15 MPa (ゲージ圧)

または0←→21 MPa (ゲージ圧)

15 温度：130°C

繰返し速度：30 cpm (= 0.5 Hz)

作動流体：冷凍機油

各試験の結果を表1に示す。表中、振動吸収性は、振動吸収性
評価試験において、各周波数における入力側ピックアップで計測
20 された振動強度と出力側ピックアップで計測された振動強度と
から求まるデシベル値を全周波数にわたって平均したものであ
る。デシベル値のマイナスの値が大きいほど振動吸収性が良好な
ことを示す。また、耐ホイップ性は、耐ホイップ性評価試験にお
いて、異常変形または破壊に至った時間を示す。また、加圧耐久
25 性は、加圧耐久性評価試験において、破壊に至った加圧繰返し
回数を示す。なお、表1中、○印は各性能が従来の振動吸収管の

性能に比べ格段に優れている場合、×印は各性能が従来の振動吸収管の性能と同等ないし劣っている場合を意味する。

表 1 の試料 N o . 3 および 4 より、請求項 1 の条件を満たす場合には、振動吸収性、耐ホイップ性、加圧耐久性とも従来品（試料 N o . 1）に比べて格段に向上することが認められる。なお、
5 N o . 3 と 4 との比較より、緩衝材の被覆厚みは、本発明の規定範囲内で小さくする方が、振動吸収性がやや低下するものの、 $0 \leftrightarrow 21 \text{ MPa}$ の加圧耐久性が大幅に改善されることがわかった。

10 また、試料 N o . 5、6、9、および 10 より、請求項 2 の条件を満たす場合にも、振動吸収性、耐ホイップ性、加圧耐久性とも従来品（試料 N o . 1）に比べて格段に向上することが認められる。特に、試料 N o . 3 と 5 との比較からわかるように、繊維補強層にゴムを含浸させることにより、振動吸収性がやや低下す
15 るものの、 $0 \leftrightarrow 21 \text{ MPa}$ の加圧耐久性が大幅に改善されている。

これに対し、試料 N o . 2 より、緩衝材を被覆せずに繊維補強層の編組角度のみを従来品（試料 N o . 1）より小さくして本発明の規定範囲内の角度としても、 $0 \leftrightarrow 15 \text{ MPa}$ の加圧耐久性
20 には改善効果が認められるものの、振動吸収性および耐ホイップ性にはほとんど効果が認められなかった。また、試料 N o . 7 より、緩衝材の被覆厚さが本発明の規定範囲を超えて過剰な場合には、繊維補強層の編組角度を本発明の規定範囲内の角度とし、かつゴムを含浸させても、振動吸収性には改善効果が認められるも
25 ものの、耐ホイップ性および加圧耐久性は却って低下することがわかった。また、試料 N o . 8 より、繊維補強層の編組角度が本発

明の規定範囲を外れる場合には、緩衝材の被覆厚さを本発明の規定範囲内の厚さとし、かつ繊維補強層にゴムを含浸させても、耐ホイップ性には改善効果が認められるものの、振動吸収性および加圧耐久性には十分な改善効果が認められなかった。

- 5 なお、いずれの試料とも、試験後の補強層は、ほとんど摩耗が認められず健全であった。

10

15

20

25

表 1

	試料 No.	緩衝材		繊維補強層		振動吸収性 (dB)	耐ヒップ性 (h)	加圧耐久性 [0←→15MPa] (回)	加圧耐久性 [0←→21MPa] (回)
		パド・山高さ Hを超える部 分の厚さ (mm)	パド・谷底 からの充填 高さ	編組角度 (°)	ゴム含浸				
従来例 1	1	充填なし	—	54.7	なし	-6.9 : ×	0.1 ~ 0.2 : ×	7 万 : ×	2.6 万 : ×
従来例 2	2	充填なし	—	40.0	なし	-7.1 : ×	0.1 ~ 0.2 : ×	20 万以上 : ○	6.7 万 : ×
実施例 1	3	0.1	1.06H	40.0	なし	-10.8 : ○	200 以上 : ○	20 万以上 : ○	3.0 万 : ×
実施例 2	4	最狭部より 深部のみ	0.67H	40.0	なし	-9.5 : ○	200 以上 : ○	20 万以上 : ○	10 万以上 : ○
実施例 3	5	0.1	1.06H	40.0	あり	-9.3 : ○	200 以上 : ○	20 万以上 : ○	10 万以上 : ○
	6	1.0	1.61H	40.0	あり	-9.0 : ○	200 以上 : ○	20 万以上 : ○	10 万以上 : ○
	7	2.0	2.23H	40.0	あり	-9.1 : ○	2 ~ 3 : ×	10 万 : ×	6.0 万 : ×
	8	0.1	1.06H	54.7	あり	-8.1 : ○	200 以上 : ○	9 万 : ×	5.0 万 : ×
	9	0.1	1.06H	45.0	あり	-8.9 : ○	200 以上 : ○	20 万以上 : ○	10 万以上 : ○
	10	0.1	1.06H	35.0	あり	-10.1 : ○	200 以上 : ○	20 万以上 : ○	10 万以上 : ○

産業上の利用可能性

本発明により、振動吸収性が改善されるとともに、耐ホイップ性および加圧耐久性が大幅に向上するため、CO₂冷媒回路等の配管の途中に、ある程度Rを付けて曲げた状態でも取り付け得る、高寿命の振動吸収

5 管を提供することができる。

本発明に係る振動吸収管は振動吸収性、耐ホイップ性及び加圧耐久性に非常に優れているため、CO₂冷媒回路のみならず、H₂ガス配管、LPG配管、LNG配管等の様々な高圧流体の配管に適用して、長期間にわたり有効に使用することができ、よって

10 産業上の利用価値の高い発明といえる。

請 求 の 範 囲

1. 薄肉金属を蛇腹状に形成したベローズと、このベローズを被覆する繊維補強層とを備えた振動吸収管であって、
前記ベローズの外周面に、当該ベローズの谷底から当該ベローズ
5 の山高さの0.5～2.0倍の高さまで緩衝材が被覆されている
とともに、前記繊維補強層の編組角度が30～50°であることを
特徴とする振動吸収管。
2. さらに、前記繊維補強層に樹脂またはゴムが含浸され固化されている請求項1に記載の振動吸収管。
- 10 3. 前記樹脂が、ユリア系樹脂、メラミン系樹脂、フェノール系樹脂、エポキシ系樹脂、酢酸ビニル系樹脂、シアノアクリレート系樹脂、ポリウレタン系樹脂、マレイン酸系樹脂、イソシアネート系樹脂、およびアクリル系樹脂よりなる群から選ばれた1種または2種以上からなる樹脂組成物であり、前記ゴムが、塩化ゴム
15 、アクリル系ゴム、水素化NBR系ゴム、エピクロルヒドリン系ゴム、ブチル系ゴム、クロロスルホン化ポリエチレン系ゴム、および塩素化ポリエチレン系ゴムよりなる群から選ばれた1種または2種以上からなるゴム組成物である請求項2に記載の振動吸収管。
- 20 4. さらに、前記繊維補強層の外層として別の繊維補強層が1層または2層以上設けられた請求項1に記載の振動吸収管。
5. 前記繊維補強層および前記別の繊維補強層を構成する繊維が、アクリル繊維、ノボロイド繊維、炭素繊維、ポリエステル繊維、ビニロン繊維、絹、ナイロン繊維、ポリアミド繊維、ポリパラ
25 フェニレンベンゾビスオキサゾール繊維、またはアラミド繊維である請求項1～4のいずれか1項に記載の振動吸収管。

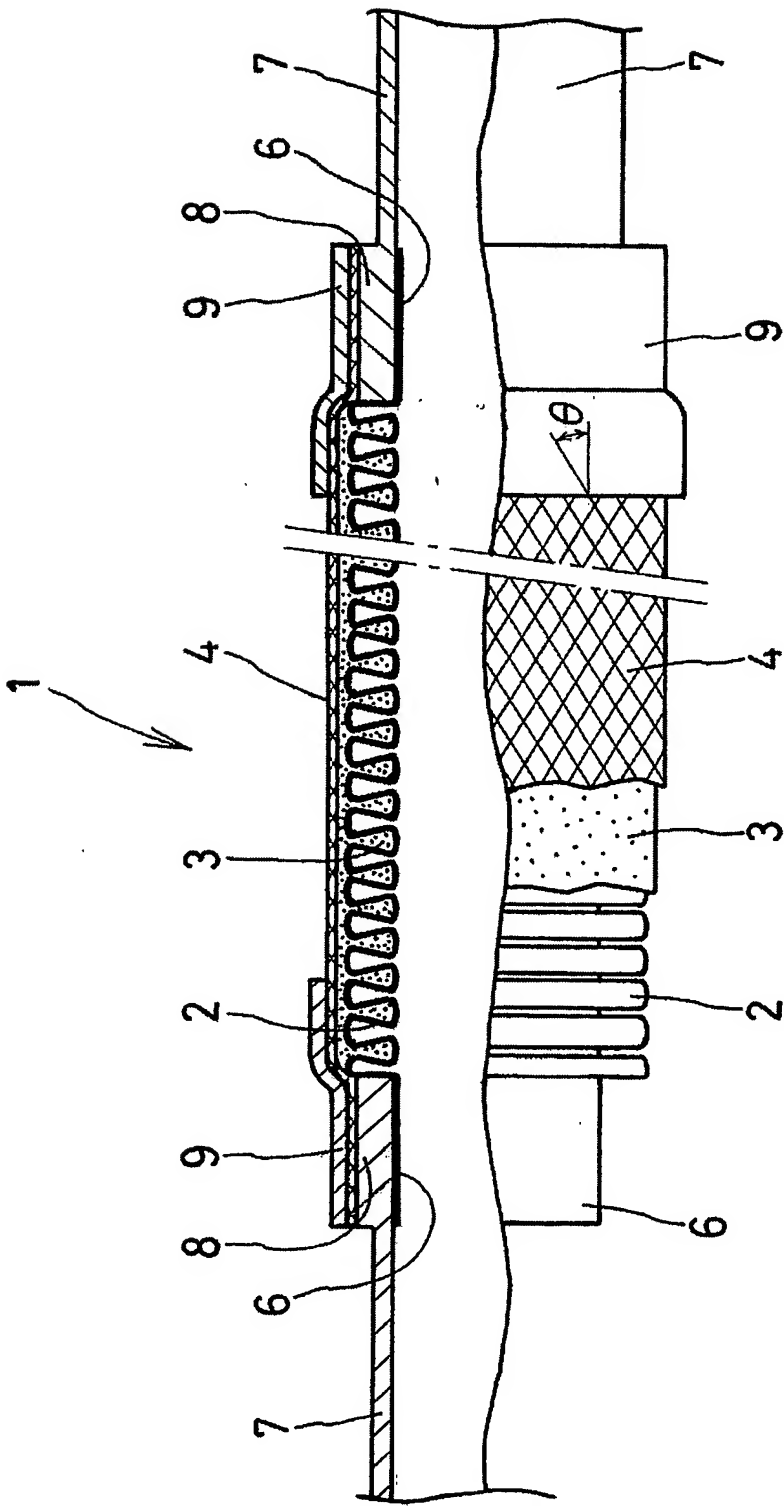
6. 前記ベローズの軸方向断面形状が複数のΩ字形状またはU字形状が連続した形状である請求項1～5のいずれか1項に記載の振動吸収管。

7. 前記緩衝材が、ポリイソブチレン、アクリル系ゴム、水素化
5 NBR系ゴム、エピクロルヒドリン系ゴム、ブチル系ゴム、クロ
ロスルホン化ポリエチレン系ゴム、および塩素化ポリエチレン系
ゴムよりなる群から選ばれた1種または2種以上からなるゴム
組成物である請求項1～6のいずれか1項に記載の振動吸収管。

8. CO₂冷媒回路配管、H₂ガス配管、LPG配管、フロン冷
10 媒配管、又はLNG配管の途中に配設され、当該配管の振動を吸
収するのに用いられる請求項1～7のいずれか1項に記載の振
動吸収管。

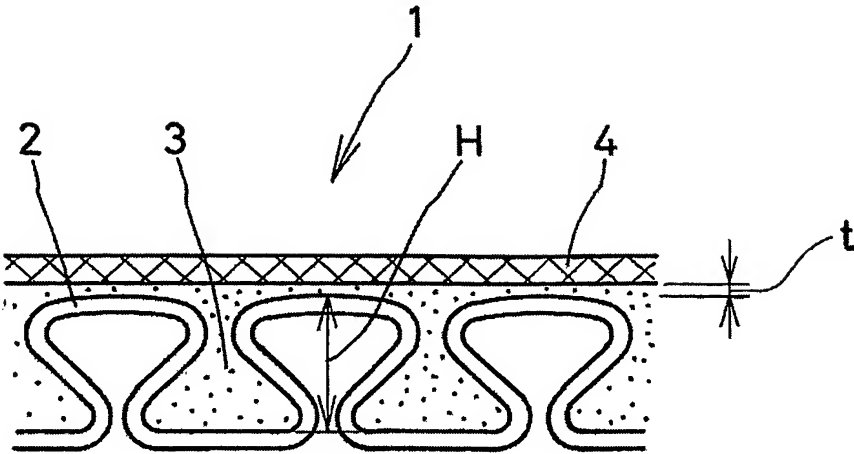
第 1 図

1/3

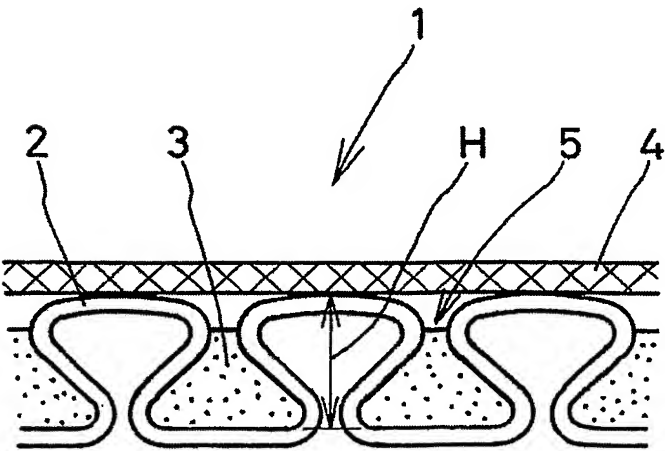


第 2 図

2/3

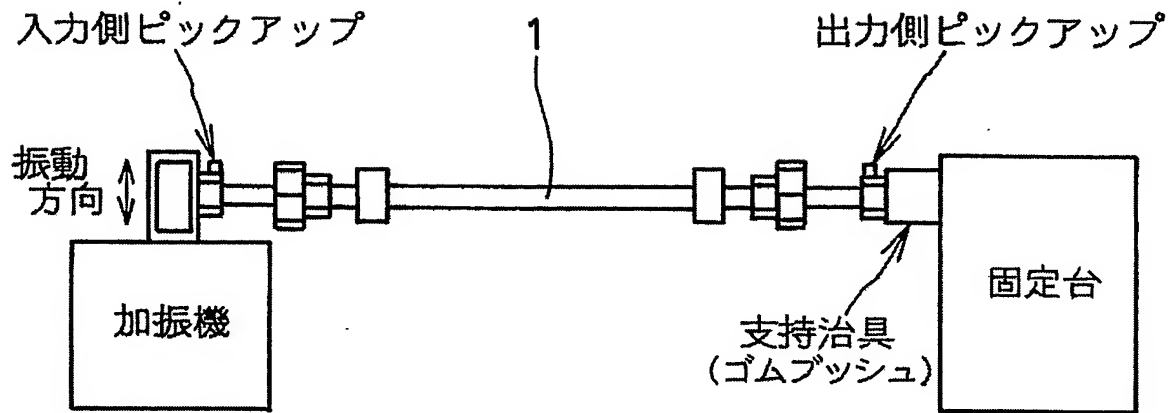


第 3 図

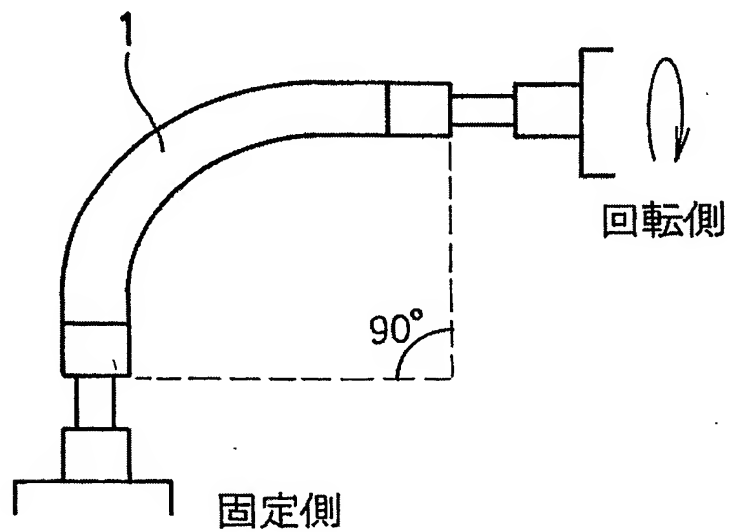


第 4 図

3/3



第 5 図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/11184

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ F16L27/12, F25B41/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ F16L27/00-27/12, F25B41/00, F16L9/00-11/18

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2003

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2003 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2001-182872 A (Bridgestone Corp.), 06 July, 2001 (06.07.01), Full text; Figs. 1, 2 (Family: none)	1, 4-8 2, 3
Y	WO 00/70257 A1 (CONTITECH SCHLAUCH GMBH.), 23 November, 2000 (23.11.00), Full text; Figs. 1, 2 & JP 2002-544460 A & EP 1179153 A & DE 19921724 C	1, 4-8
Y	JP 9-112749 A (Aisin Seiki Co., Ltd.), 02 May, 1997 (02.05.97), Par. No. [0049] (Family: none)	4

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.
 ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
12 November, 2003 (12.11.03)Date of mailing of the international search report
25 November, 2003 (25.11.03)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/11184

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 1-126488 A (Yugen Kaisha Sankei Giken), 18 May, 1989 (18.05.89), (Family: none)	1-8
A	JP 7-224975 A (The Yokohama Rubber Co., Ltd.), 22 August, 1995 (22.08.95), (Family: none)	1-8

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl⁷ F16L27/12, F25B41/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl⁷ F16L27/00-27/12, F25B41/00
F16L 9/00-11/18

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
日本国公開実用新案公報 1971-2003年
日本国登録実用新案公報 1994-2003年
日本国実用新案登録公報 1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y A	JP 2001-182872 A (株式会社ブリヂストン) 20 01. 07. 06, 全文, 第1, 2図 (ファミリーなし)	1, 4-8 2, 3
Y	WO 00/70257 A1 (CONTITECH SCHLAUCH GMBH) 20 00. 11. 23, 全文, 第1, 2図 & JP 2002-544460 A & EP 1179153 A & DE 19921724 C	1, 4-8

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日
12. 11. 03

国際調査報告の発送日
25.11.03

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁 (ISA/JP)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)
内山 隆史



3M 9626

電話番号 03-3581-1101 内線 3376

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P 9-1 1 2 7 4 9 A (アイシン精機株式会社) 1 9 9 7 . 0 5 . 0 2 , [0 0 4 9] (ファミリーなし)	4
A	J P 1-1 2 6 4 8 8 A (有限会社サンケイ技研) 1 9 8 9 . 0 5 . 1 8 (ファミリーなし)	1-8
A	J P 7-2 2 4 9 7 5 A (横浜ゴム株式会社) 1 9 9 5 . 0 8 . 2 2 (ファミリーなし)	1-8